

PG/IBOH 1052727
PHAT 030073



IBOH 152727
Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

REC'D 13 DEC 2004

WIPO

PCT

received at IP&S-AT

2004 -02- 18

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03104969.5

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

DEN HAAG, DEN
THE HAGUE,
LA HAYE, LE

10/02/04

EPA/EPO/OEB Form 1014 - 02.91

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Blatt 2 der Bescheinigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation

Anmeldung Nr.:
Application no.:
Demande n°: 03104969.5

Anmeldetag:
Date of filing: 23/12/03
Date de dépôt:

Anmelder:
Applicant(s):
Demandeur(s):
Koninklijke Philips Electronics N.V.
5621 BA Eindhoven
NETHERLANDS

Bezeichnung der Erfindung:
Title of the invention:
Titre de l'invention:

Verfahren zum Ermitteln einer Versorgungs-Unterbrechungszeit-Information in einem Datenträger

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:
State:
Pays:

Tag:
Date:
Date:

Aktenzeichen:
File no.
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:
International Patent classification:
Classification internationale des brevets:

/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:
Contracting states designated at date of filing:
Etats contractants désignés lors du dépôt:

AT/BG/BE/CH/CY/CZ/DE/DK/EE/ES/FI/FR/GB/GR/HU/IE/IT/LI/LU/MC/

Bemerkungen:
Remarks:
Remarques:

Verfahren zum Ermitteln einer Versorgungs-Unterbrechungszeit-Information
in einem Datenträger

5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Ermitteln einer Unterbrechungszeit-Information, die für eine Unterbrechungs-Zeitspanne signifikant ist, in welcher Unterbrechungs-Zeitspanne eine integrierte Schaltung eines zum kontaktlosen Kommunizieren mit einer Kommunikationspartnereinrichtung ausgebildeten Datenträgers nicht ausreichend mit Energie mit Hilfe eines Energieversorgungsfelds versorgt war, wobei
10 mindestens ein erster Speicher-Kondensator der integrierten Schaltung während eines ausreichenden Versorgens der integrierten Schaltung geladen wird und wobei bei einem nachfolgenden nicht mehr ausreichendem Versorgen der integrierten Schaltung ab einem ersten Startzeitpunkt der mindestens eine erste Speicher-Kondensator entladen wird

Die Erfindung bezieht sich weiters auf eine Integrierte Schaltung eines zum
15 kontaktlosen Kommunizieren mit einer Kommunikationspartnereinrichtung ausgebildeten Datenträgers, mit einer ersten Ladeschaltung zum Laden mindestens eines ersten Speicher-Kondensators der integrierten Schaltung während eines ausreichenden Versorgens der integrierten Schaltung mit Energie mit Hilfe eines Energieversorgungsfelds und mit einer ersten Entladeschaltung zum Entladen des mindestens einen Speicher-Kondensators nach
20 einem nicht mehr ausreichenden Versorgen der integrierten Schaltung ab einem ersten Startzeitpunkt

Die Erfindung bezieht sich des weiteren auf einen Datenträger zum kontaktlosen Kommunizieren mit einer Kommunikationspartnereinrichtung, welcher Datenträger mit einer integrierten Schaltung mit einer in dem vorstehenden Absatz
25 beschriebenen Ausbildung versehen ist.

Ein solches Verfahren und eine solche integrierte Schaltung und ein solcher Datenträger sind beispielsweise aus dem Dokument US 2003/0112128 (Littlechild et al.)
30 bekannt. Der bekannte Datenträger, oft Transponder oder Tag genannt, ist als passiver Datenträger zum kontaktlosen Kommunizieren mit einer Readerstation ausgebildet, welche Readerstation hier als einsogenannter „Tunnel Reader Programmer“ (TRP) ausgebildet ist

und ein Energieversorgungsfeld liefert, das zum Versorgen des Datenträgers beziehungsweise der integrierten Schaltung mit Energie ausgenutzt wird. Der Datenträger ist weiters dazu ausgebildet, eine Zeitmarkierungsnummer (time stamp number) oder eine Identifikationsnummer oder eine Konfigurations-Information oder andere temporäre Daten
5 eine bestimmte Zeitspanne lang zu speichern, welche Zeitspanne zumindest so lange dauern soll, als eine temporäre Unterbrechung der Energie- beziehungsweise Spannungsversorgung des Datenträgers dauert. Eine solche temporäre Unterbrechung kann beispielsweise auftreten, wenn der Datenträger von einem ersten TRP zu einem zweiten TRP wechselt.

10 Wenn sich mehrere solche Datenträger beziehungsweise Transponder gleichzeitig in dem Kommunikationsbereich von einem TRP befinden, dann kann es bei einem sogenannten Inventarisierungsprozess – bei dem der TRP die Datenträger auffordert, jeweils eine in jedem Datenträgern gespeicherte Identifikationsnummer ID an den TRP zu übertragen – zu Kommunikations-Kollisionen kommen, wenn viele der Datenträger
15 gleichzeitig antworten. Um diesem Problem entgegen zu wirken, ist vorgesehen, dass der TRP schon inventarisierte Datenträger in einen sogenannten Mute- Zustand versetzen kann, wobei ein Mute- Befehl an den bereits inventarisierten Datenträger übertragen wird und in dem bereits inventarisierten Datenträger folglich ein Mute- Bit gesetzt und gespeichert wird. Bei einem gesetzten Mute- Bit antwortet der bereits inventarisierte Datenträger nicht
20 mehr auf neuerliche Inventarisierungsversuche von dem TRP.

Das hierbei verwendete Verfahren zum Ermitteln einer Unterbrechungszeit- Information, die für eine bestimmte Zeitspanne signifikant ist, in welcher Zeitspanne der Datenträger nicht mehr ausreichend mit Energie versorgt war, beruht auf einem Entladevorgang eines in dem Datenträger beziehungsweise der integrierten Schaltung des
25 Datenträgers enthaltenen Speicher-Kondensators. In einem Normalbetrieb, also bei ununterbrochener Energie- beziehungsweise Spannungsversorgung des passiven Datenträgers, wird der Speicher-Kondensators ständig über einen Ladetransistor geladen, also ist der Speicher-Kondensators ständig über den Ladetransistor mit der Energie- beziehungsweise Spannungsquelle des passiven Datenträgers verbunden. Wenn die
30 Spannung der Spannungsquelle aufgrund einer temporären Unterbrechung des Energieversorgungsfeldes sinkt, dann wird die Versorgung des Speicher-Kondensators mit Hilfe des Ladetransistors unterbrochen und ein Entladen des Speicher-Kondensators über

eine Entladeschaltung mit einem definierten Entladestrom vorgenommen. Unter Ausnützung von bekannten physikalischen Gesetzmäßigkeiten beim Entladen des Speicher-Kondensators ist die Unterbrechungszeit-Information leicht ermittelbar, indem in diesem Fall überwacht wird, ob nach einem Wiedereinsetzen des Energieversorgungsfeldes und dem damit verbundenen Wiedereinsetzen der Spannungsversorgung die Spannung am Speicher-Kondensators einem logischen Zustand „1“ oder einem logischen Zustand „0“ entspricht. Davon abhängig sind die kurzzeitig in einem RAM gespeicherten Daten, wie Identifikationsnummern, Zustand-Bits etc, gültig oder nicht gültig, wobei vorausgesetzt ist, dass die Zustandsinformationen in dem RAM länger gespeichert bleiben, als die Spannung am Speicher-Kondensators zum Erreichen der Grenze zwischen dem logischen Zustand „1“ und dem logischen Zustand „0“ braucht.

In einigen signifikanten Anwendungsfällen ist es erforderlich, dass ein Datenträger bei kurzen temporären Unterbrechungen des Energieversorgungsfeldes ein gesetztes Mute- Bit beziehungsweise den Mute- Zustand sich „merkt“, jedoch nach einem Wechsel von einer Readerstation zu einer anderen Readerstation, bei welchem Wechsel eine vergleichsweise längere temporäre Unterbrechung des Energieversorgungsfeldes auftritt, das Mute- Bit nicht mehr gespeichert sein soll, so dass der Datenträger auf eine Inventarisierungsanforderung der anderen Readerstation antworten kann. Eine Verwendung der bekannten Datenträger für einen solchen Einsatz ist nicht effizient möglich, was sehr nachteilig ist.

Weiters nachteilig bei dem bekannten Datenträger ist, dass zum Überwachen längerer Zeitspannen einer temporären Unterbrechung des Energieversorgungsfeldes die Kapazität des Speicher-Kondensators relativ hohe Werte aufweisen muss und folglich der Speicher-Kondensator größer ausgebildet sein muss, was sich insbesondere nachteilig auf den Platzbedarf des Speicher-Kondensators in dem Datenträger beziehungsweise der integrierten Schaltung des Datenträgers auswirkt.

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, die vorstehend angeführten nachteiligen Gegebenheiten zu beseitigen und ein verbessertes Verfahren und eine verbesserte integrierte Schaltung für einen Datenträger zum kontaktlosen Kommunizieren mit einer Kommunikationspartnereinrichtung und einen verbesserten Datenträger zum

kontaktlosen Kommunizieren mit einer Kommunikationspartnereinrichtung zu realisieren.

Zur Lösung der vorstehend angeführten Aufgabe sind bei einem Verfahren gemäß der Erfindung erfindungsgemäße Merkmale vorgesehen, so dass ein Verfahren gemäß der Erfindung auf die im Nachfolgenden angegebene Weise charakterisierbar ist, 5 nämlich:

Verfahren zum Ermitteln einer Unterbrechungszeit-Information, die für eine Unterbrechungs-Zeitspanne signifikant ist, in welcher Unterbrechungs-Zeitspanne eine integrierte Schaltung eines zum kontaktlosen Kommunizieren mit einer Kommunikationspartnereinrichtung ausgebildeten Datenträgers nicht ausreichend mit 10 Energie mit Hilfe eines Energieversorgungsfelds versorgt war, wobei mindestens ein erster Speicher-Kondensator der integrierten Schaltung während eines ausreichenden Versorgens der integrierten Schaltung geladen wird und wobei bei einem nachfolgenden nicht mehr ausreichendem Versorgen der integrierten Schaltung ab einem ersten Startzeitpunkt der mindestens eine erste Speicher-Kondensator entladen wird und wobei die 15 Unterbrechungszeit-Information auf Basis des durch das IC-Material und durch Strahlung beeinflussten Entladeverhaltens des mindestens einen ersten Speicher-Kondensators ermittelt wird und wobei die ermittelte Unterbrechungszeit-Information in Abhängigkeit von den Einflüssen des IC-Materials und/oder von mindestens einer Strahlungsauswirkung korrigiert wird.

20 Zur Lösung der vorstehend angeführten Aufgabe sind bei einer integrierten Schaltung für einen Datenträger gemäß der Erfindung erfindungsgemäße Merkmale vorgesehen, so dass eine solche integrierte Schaltung gemäß der Erfindung auf die im Nachfolgenden angegebene Weise charakterisierbar ist, nämlich:

Integrierte Schaltung eines zum kontaktlosen Kommunizieren mit einer 25 Kommunikationspartnereinrichtung ausgebildeten Datenträgers, mit einer ersten Ladeschaltung zum Laden mindestens eines ersten Speicher-Kondensators der integrierten Schaltung während eines ausreichenden Versorgens der integrierten Schaltung mit Energie mit Hilfe eines Energieversorgungsfelds und mit einer ersten Entladeschaltung zum Entladen des mindestens einen Speicher-Kondensators nach einem nicht mehr 30 ausreichenden Versorgen der integrierten Schaltung ab einem ersten Startzeitpunkt, wobei das Entladeverhalten des mindestens einen Speicher-Kondensators durch das IC-Material und durch mindestens eine Strahlungsauswirkung beeinflusst ist, und mit

Ermittlungsmitteln zum Ermitteln einer Unterbrechungszeit-Information, die für eine Unterbrechungs-Zeitspanne signifikant ist, in welcher Unterbrechungs-Zeitspanne die integrierte Schaltung nicht ausreichend mit Energie versorgt war, wobei die Unterbrechungszeit-Information auf Basis des durch das IC-Material und die mindestens
5 eine Strahlungsauswirkung beeinflussten Entladeverhaltens des mindestens einen ersten Speicher-Kondensators ermittelt wird, so dass die Unterbrechungszeit-Information ab einem Ermittlungszeitpunkt vorliegt, und mit Korrekturmitteln zum Korrigieren der ermittelten Unterbrechungszeit-Information in Abhängigkeit von den Einflüssen des IC-Materials und/oder der mindestens einen Strahlungsauswirkung.

- 10 Zur Lösung der vorstehend angeführten Aufgabe sind bei einem Datenträger gemäß der Erfindung erfindungsgemäße Merkmale vorgesehen, so dass ein Datenträger gemäß der Erfindung auf die nachfolgend angegebene Weise charakterisierbar ist, nämlich:

 Datenträger zum kontaktlosen Kommunizieren mit einer Kommunikationspartnereinrichtung, welcher Datenträger mit einer integrierten Schaltung,
15 gemäß der Erfindung versehen ist.

- Durch das Vorsehen der Merkmale gemäß der Erfindung ist vorteilhafterweise und auf einfach realisierbare Weise erreicht, dass der Datenträger bei kurzen temporären Unterbrechungen des Energieversorgungsfeldes einer als Readerstation eingerichteten Kommunikationspartnereinrichtung beispielsweise ein gesetztes Mute- Bit
20 beziehungsweise den Mute- Zustand gespeichert hält, jedoch nach einem Wechsel von einer Readerstation zu einer anderen Readerstation, bei welchem Wechsel eine vergleichsweise längere Unterbrechungen des Energieversorgungsfeldes auftritt, das Mute-Bit nicht mehr gespeichert ist, so dass der Datenträger auf beispielsweise eine Inventarisierungsanforderung der anderen Readerstation reagieren und antworten kann.
- 25 Dies wird dadurch erreicht, dass eine Unterbrechungszeit-Information ermittelt wird, die für eine Unterbrechungs-Zeitspanne signifikant ist, in welcher Unterbrechungs-Zeitspanne der Datenträger nicht ausreichend mit Energie versorgt war. Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Maßnahmen besteht weiters darin, dass der mindestens eine erste Speicher-Kondensator über einen vergleichsweise kleinen Entladestrom entladen wird und
30 daher nur eine relativ kleine Kapazität aufweisen muss und somit im Falle einer Realisierung in einer integrierten Schaltung nur einen geringen Platzbedarf benötigt, und dass die Unterbrechungs-Zeitspanne sehr präzise ermittelt werden kann.

Das Ermitteln einer solchen Unterbrechungszeit-Information kann dadurch erfolgen, dass die Entladespannung des mindestens einen ersten Speicher-Kondensators zu einem Ermittlungszeitpunkt, nach welchem Ermittlungszeitpunkt der Datenträger wieder ausreichend mit Energie versorgt ist, mit Hilfe eines A/D-Wandlers digital gemessen wird
5 und anschließend nach bekannten physikalischen Gesetzmäßigkeiten des Entladeverhaltens des Speicher-Kondensators eine Berechnung der Unterbrechungs-Zeitspanne durchgeführt wird, wobei die Einflüsse des IC-Materials in Form von in dem Datenträger gespeicherten IC-Prozessparametern berücksichtigt werden, wobei gegebenenfalls zusätzlich die aktuelle IC-Temperatur gemessen und berücksichtigt werden kann.

10 Als besonders vorteilhaft hat es sich herausgestellt, wenn zusätzlich die Maßnahmen gemäß dem Anspruch 2 beziehungsweise dem Anspruch 6 vorgesehen sind. Dadurch ist der Vorteil erhalten, dass das Ermitteln der Unterbrechungszeit-Information besonders einfach vorgenommen werden kann und insbesondere die Korrektur der Unterbrechungszeit-Information in Abhängigkeit von den Einflüssen des IC-Materials und
15 von mindestens einer Strahlungsauswirkung, beispielsweise einer bestimmten Temperaturänderung die zu einer Änderung von für das Entladen maßgeblichen ohmschen Widerstandswerten führt, automatisch erhalten wird, da sich die genannten Einflüsse sowohl auf den ersten Speicher-Kondensator als auch auf den zweiten Speicher-Kondensator auswirken und dadurch herausmitteln, wodurch eine korrigierte
20 Unterbrechungszeit-Information unmittelbar erhalten wird.

Als besonders vorteilhaft hat es sich herausgestellt, wenn zusätzlich die Maßnahmen gemäß dem Anspruch 3 beziehungsweise dem Anspruch 7 vorgesehen sind. Dadurch ist eine besonders einfache Möglichkeit gegeben, die Unterbrechungszeit-Information für eine „kurze“ oder „lange“ Unterbrechungs-Zeitspanne mit nur einem
25 Speicher-Kondensator zu ermitteln und zwar vergleichsweise rasch nach Erlangen wieder ausreichender Versorgung der integrierten Schaltung.

Durch die Maßnahmen gemäß dem Anspruch 4 ist erreicht, dass ein verbessertes Kommunikationsverhalten des Datenträgers gegeben ist, beispielsweise bei einem Inventarisierungsvorgang durch eine Kommunikationsstation bzw. Readerstation.

30 Durch die Maßnahmen gemäß dem Anspruch 8 ist der Vorteil erhalten, dass das Ermitteln der Unterbrechungszeit-Information relativ rasch nach Erlangen wieder ausreichender Versorgung der integrierten Schaltung vorgenommen werden kann.

Insbesondere ist durch die Maßnahmen gemäß dem Anspruch 9 ist auf vorteilhafte Weise sichergestellt, dass die genannten Einflüsse sowohl auf den ersten Speicher-Kondensator als auch auf den zweiten Speicher-Kondensator in gleicher Weise einwirken.

5

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen weiter beschrieben, auf welche Ausführungsbeispiele die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist.

10

Die Figur 1 zeigt auf schematisierte Weise in Form eines Blockschaltbildes die im vorliegenden Zusammenhang wesentlichen Teile eines Datenträgers gemäß der Erfindung, welcher Datenträger eine integrierte Schaltungen gemäß der Erfindung enthält.

15

Die Figur 2 zeigt auf schematisierte Weise in Form eines Blockschaltbildes die im vorliegenden Zusammenhang wesentlichen Teile eines Datenträgers gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

20

Die Figur 3 zeigt auf schematisierte Weise in Form eines Blockschaltbildes die im vorliegenden Zusammenhang wesentlichen Teile eines Datenträgers gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

25

Die Figur 4 zeigt auf schematische Weise anhand eines Signal-Zeit-Diagramms das zeitliche Auftreten von elektrischen Entladespannungen von Speicher-Kondensatoren gemäß der Fig. 1, welche Entladespannungen zum Ermitteln einer Versorgungs-Unterbrechungszeit-Information gemäß der Erfindung herangezogen werden.

30

Die Figur 5 zeigt auf schematische Weise anhand eines Signal-Zeit-Diagramms das zeitliche Auftreten von elektrischen Entladespannungen eines Speicher-Kondensators gemäß der Fig. 3, welche Entladespannungen zum Ermitteln einer Versorgungs-Unterbrechungszeit-Information gemäß der Erfindung herangezogen werden.

Figur 6 und Figur 7 zeigen jeweils ein detaillierteres Signal-Zeit-Diagramm gemäß der Figur 4.

30

Die Figur 1 zeigt auf vereinfachte Weise einen Datenträger 1, welcher Datenträger 1 als passiver Datenträger zum kontaktlosen Kommunizieren mit einer hier

nicht dargestellten Kommunikationspartnereinrichtung beziehungsweise Readerstation ausgebildet ist. Es sei schon an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass es in Fachkreisen weitgehend bekannt ist, dass ein solcher Datenträger 1 eine Reihe weiterer funktioneller Blöcke enthält, welche weiteren funktionellen Blöcke aus Gründen der Klarheit und Übersichtlichkeit nicht dargestellt sind, die jedoch für einen Betrieb des Datenträgers 1 erforderlich sind.

Der Datenträger 1 weist eine integrierte Schaltung 2 sowie Übertragungsmittel (transfer means) 3 auf. Die integrierte Schaltung 2 weist Empfangs/Sende-Mittel 4 auf, welche Empfangs/Sende-Mittel 4 mit den Übertragungsmitteln 3 verbunden sind und alle wesentlichen Elemente zum Kommunizieren, also Senden und Empfangen von Daten, mit der Readerstation aufweisen. Auf eine genauere Ausbildung der Empfangs/Sende-Mittel 4 im Zusammenhang mit der Funktionsweise des Kommunizierens mit der Readerstation sei auf das Dokument WO 02/11054 A verwiesen, dessen Offenbarung diesbezüglich als hier mitaufgenommen gilt.

Die integrierte Schaltung 2 weist weiters Gleichrichtermittel (rectifier means) 5 auf, die mit den Empfangs/Sendemitteln 4 verbunden sind und zum Erzeugen und Abgeben einer Versorgungsspannung V ausgebildet sind, in beispielsweise gleichfalls aus dem Dokument WO 02/11054 bekannter Weise.

Weiters enthält die integrierte Schaltung 2 Ablaufsteuermittel (process control means) 6 und Speichermittel 7, welche Ablaufsteuermittel 6 durch einen Mikrocomputer (nicht dargestellt) in bekannter Weise realisiert sind und mit den Speichermitteln 7 in bekannter Weise zusammenarbeiten, wobei in den Speichermitteln 7 unter anderem Steuerbefehle enthalten sind, welche Steuerbefehle mit der Hilfe des Mikrocomputers abgearbeitet werden können. Es kann erwähnt werden, dass die Ablaufsteuermittel 6 durch eine festverdrahtete Logikschaltung gebildet sein können.

Die Ablaufsteuermittel 6 sind weiters mit den Empfangs/Sende-Mitteln 4 verbunden und zum Verarbeiten von empfangenen Daten und zum Abgeben von generierten beziehungsweise verarbeiteten Daten an diese ausgebildet.

In der integrierten Schaltung 2 sind weiters eine erste Ladeschaltung 8 und ein erster Speicher-Kondensator C1 und eine erste Entladeschaltung 9 und eine zweite Ladeschaltung 10 und ein zweiter Speicherkondensator C2 eine zweite Entladeschaltung 11 und Komparatormittel 12 und eine Power-On-Reset-Stufe 13 enthalten, auf welche

genannten Elemente in weiterer Folge näher eingegangen ist.

Wie bereits erwähnt, ist der Datenträger 1 als passiver Datenträger ausgebildet und generiert folglich seine Versorgungsspannung aus dem Energieversorgungsfeld der Readerstation, wie dies bereits vorstehend im Zusammenhang mit den Gleichrichtermitteln 5
5 angeführt ist.

Nachfolgend ist im Zusammenhang mit der Figur 3 erläutert, wie ein Ermitteln der Unterbrechungszeit-Information gemäß der Erfindung durchgeführt wird.

Es sei angenommen, dass der Datenträger 1 in das Energieversorgungsfeld der Readerstation eingebracht ist und in einen Inventarisierungsprozess involviert ist, welcher
10 Inventarisierungsprozess beispielsweise in dem Dokument WO 02/11054 beschrieben ist. Weiters sei angenommen, dass der Datenträger 1 seine in den Speichermitteln 7 gespeicherte Identifikationsdaten bereits an die Readerstation übertragen hat. Die Readerstation hat daraufhin ihrerseits einen Mute-Befehl beziehungsweise Quiet-Befehl an den Datenträger 1 übermittelt, woraufhin der Datenträger 1 ein Mute-Bit 14 in den
15 Speichermitteln 7 gesetzt hat. Als Folge des gesetzten Mute-Bits 14 antwortet der Datenträger 1 nicht mehr auf Inventarisierungsaufforderungen der Readerstation, welche Inventarisierungsaufforderungen von der Readerstation gesendet werden, um eventuell vorhandene weitere Datenträger zum Melden aufzufordern und danach zu inventarisieren.

Im vorliegenden Fall wird gleichzeitig mit dem Setzen des Mute-Bits 14 von
20 den Ablaufsteuermitteln 6 veranlasst, dass die erste Ladeschaltung 8 ein Laden des ersten Speicher-Kondensators C1 vornimmt, wobei die erste Ladeschaltung 8 in diesem Fall durch eine Bipolar- Transistorschaltung gebildet ist und den ersten Speicher-Kondensator C1 von der Versorgungsspannung V auf eine Spannung U_0 auflädt. Es sei erwähnt, dass die erste Ladeschaltung 8 gleichfalls durch eine CMOS- Schaltung oder eine FET-
25 Schaltung gebildet sein kann. Weiters sei hier erwähnt, dass die Versorgungsspannung V mit Hilfe der Gleichrichtermittel 5 konstant gehalten wird.

Es ist nun angenommen, dass das Energieversorgungsfeld beispielsweise durch eine Feldauslöschung kurzzeitig für den Datenträger 1 nicht mehr gegeben ist und folglich keine ausreichende Energieversorgung mehr vorhanden ist, wie dies in Figur 3 in dem
30 ersten Zeitdiagramm dargestellt ist, wobei hier eine erste Unterbrechungs-Zeitspanne DT_1 , in der die integrierte Schaltung 2 nicht mehr ausreichend mit Energie versorgt ist, von einem ersten Startzeitpunkt t_1 bis zu einem zweiten Startzeitpunkt t_2 dauert. Eine solche

Unterbrechungs-Zeitspanne DT1 kann beispielsweise eine (1) Sekunde betragen, sie kann jedoch kleiner sein, beispielsweise 100 Millisekunden, oder größer sein, beispielsweise bis zu zehn (10) Sekunden.

Ab dem zweiten Startzeitpunkt t_2 ist also wieder eine ausreichende

5 Energieversorgung gegeben, welcher Umstand sich in einer wieder vorhandenen Versorgungsspannung V bemerkbar macht. Der Anstieg der Versorgungsspannung V zum zweiten Startzeitpunkt t_2 bewirkt, dass die mit den Gleichrichtermitteln 5 verbundene Power-On-Reset-Stufe 13 ein Resetsignal POR an die Ablaufsteuermittel 6 abgibt und damit die Ablaufsteuermittel 6 unter anderem dazu veranlasst, die zweite Ladeschaltung 10

10 zu aktivieren. Die zweite Ladeschaltung 10 ist in diesem Fall gleichfalls wie die erste Ladeschaltung 8 durch eine Bipolar- Transistorschaltung gebildet und kann nach dem Aktivieren durch die Ablaufsteuermittel 6 den zweiten Speicher-Kondensator C2 von der Versorgungsspannung V auf eine Spannung U_0 aufladen. Das Laden des zweiten Speicher-Kondensator C2 erfolgt bis zu einem dritten Startzeitpunkt t_3 , wie dies in Figur 3 in dem

15 zweiten Zeitdiagramm dargestellt ist. Es sei erwähnt, dass der Ladevorgang des zweiten Speicher-Kondensators C2 vergleichsweise schnell erfolgen kann, so dass der dritte Startzeitpunkt t_3 praktisch unmittelbar auf den zweiten Startzeitpunkt t_2 folgt.

Ab dem ersten Startzeitpunkt t_1 wird der erste Speicher-Kondensator C1 mit Hilfe der ersten Entladeschaltung 9 entladen, welche erste Entladeschaltung 9 in diesem

20 Fall durch eine Leckstromschaltung beziehungsweise Leckstromsenke gebildet ist. Folglich wird der erste Speicher-Kondensators C1 mit Hilfe eines Leckstroms entladen. Im vorliegenden Fall ist die Leckstromsenke durch das Gate eines FET gebildet.

Die Ablaufsteuermittel 6 sind gleichfalls dazu ausgebildet, dass der erste Speicher-Kondensator C1 nach dem Auftreten des Resetsignals POR zum zweiten

25 Startzeitpunkt t_2 nicht neuerlich mit Hilfe der ersten Ladeschaltung 8 geladen wird, also der erste Speicher-Kondensator C1 weiterhin ununterbrochen entladen wird.

Ab dem dritten Startzeitpunkt t_3 wird auch der zweite Speicher-Kondensator C2 mit Hilfe der zweiten Entladeschaltung 11 entladen, welche zweite Entladeschaltung 11 in diesem Fall gleichfalls durch eine Leckstromschaltung beziehungsweise Leckstromsenke

30 gebildet ist. Folglich wird der zweite Speicher-Kondensators C2 mit Hilfe eines Leckstroms entladen. Im vorliegenden Fall ist die Leckstromsenke für den zweiten Speicher-Kondensator C2 auch durch das Gate eines FET gebildet.

Die Ablaufsteuermittel 6 veranlassen in weiterer Folge, dass nach einer Zeitspanne TPR nach dem dritten Startzeitpunkt t_3 zu einem Ermittlungszeitpunkt t_4 ein Ermitteln einer Unterbrechungszeit-Information DTI vorgenommen wird, welche Unterbrechungszeit-Information DTI für die Unterbrechungs-Zeitspanne DT1 signifikant ist. Im vorliegenden Fall werden zu dem Ermittlungszeitpunkt t_4 die Komparatormittel 12 5 aktiviert, welche Komparatormittel 12 die zu diesem Ermittlungszeitpunkt t_4 vorhandene Entladespannung des ersten Speicher-Kondensators C1 mit der Entladespannung des zweiten Speicher-Kondensators C2 vergleichen und die Unterbrechungszeit-Information DTI in Abhängigkeit von einem Vergleichsergebnis des Vergleichs ermitteln und an in den 10 Ablaufsteuermitteln 6 enthalten Entscheidungsmittel 15 abgeben. Wie aus dem zweiten Zeitdiagramm der Figur 3 ersichtlich ist, weist zu dem Ermittlungszeitpunkt t_4 die Entladespannung des ersten Speicher-Kondensators C1 einen höheren Wert auf als die Entladespannung des zweiten Speicher-Kondensators C2. Demzufolge beinhaltet die an die Entscheidungsmittel 15 abgegebene Unterbrechungszeit-Information DTI die Information, 15 dass eine „kurze“ Unterbrechungs-Zeitspanne DT1 vorgelegen hat, was zur Folge hat, dass mit Hilfe der Entscheidungsmittel 15 verhindert wird, dass der Datenträger 1 auf Inventarisierungsanforderungen der Readerstation antwortet beziehungsweise reagiert.

In einem anderen Anwendungsfall sei angenommen, dass beispielsweise durch ein örtliches Bewegen des Datenträgers 1 von der Readerstation zu einer anderen 20 Readerstation eine einwandfreie Energieversorgung für den Datenträger 1 für eine vergleichsweise längeren Zeitdauer nicht mehr gegeben ist und folglich keine ausreichend hohe Versorgungsspannung V mehr vorhanden ist, wie dies in Figur 3 in dem dritten Zeitdiagramm dargestellt ist, wobei hier eine zweite Unterbrechungs-Zeitspanne DT2, in der die integrierte Schaltung 2 nicht mehr ausreichend mit Energie versorgt ist, von einem 25 ersten Startzeitpunkt t_1 bis zu einem zweiten Startzeitpunkt t_2 dauert. Eine solche Unterbrechungs-Zeitspanne DT2 kann beispielsweise zehn (10) Sekunden dauern, jedoch auch viel länger, beispielsweise mehrere Minuten oder Stunden.

Das Ermitteln der Unterbrechungszeit-Information DTI erfolgt in diesem Fall analog zu dem unmittelbar vorstehend beschriebenen Ablauf zum Erkennen der 30 Unterbrechungs-Zeitspanne DT1.

Wie aus dem vierten Zeitdiagramm in der Figur 3 ersichtlich ist, weist zu dem Ermittlungszeitpunkt t_4 die Entladespannung des ersten Speicher-Kondensators C1 einen

geringeren Wert auf als die Entladespannung des zweiten Speicher-Kondensators C2. Demzufolge beinhaltet die an die Entscheidungsmittel 15 abgegebene Unterbrechungszeit-Information DTI die Information, dass eine „lange“ Unterbrechungs-Zeitspanne DT2 vorgelegen hat, was zur Folge hat, dass mit Hilfe der Entscheidungsmittel 15 ermöglicht wird, dass der Datenträger 1 auf Inventarisierungsanforderungen der anderen Readerstation antwortet beziehungsweise reagiert.

In den vorstehend beschriebenen beiden Fällen betreffend die Unterbrechungs-Zeitspannen DT1 und DT2 weist der erste Speicher-Kondensator C1 eine Kapazität von etwa zehn (10) Pico-Farad (pF) auf und der zweite Speicher-Kondensator C2 nur ein Zehntel der Kapazität des ersten Speicher-Kondensators C1 auf, also ein (1) Pico-Farad (pF). Die Leckstromsenken sind in beiden Fällen so ausgebildet, dass sowohl der erste Speicher-Kondensator C1 als auch der zweite Speicher-Kondensator C2 mit einem gleich hohen Leckstrom entladen wird. Es sei erwähnt, dass der erste Speicher-Kondensator C1 und der zweite Speicher-Kondensator C2 die gleiche Kapazität aufweisen können, wobei dann die Leckstromsenken so ausgebildet sein müssen, dass das Entladen des ersten Speicher-Kondensators C1 und des zweiten Speicher-Kondensators C2 mit unterschiedlich hohen Leckströmen erfolgt. Unterschiedliche Leckstromsenken können beispielsweise durch unterschiedlich große Ausbildungen der bereits erwähnten Gates von je einem FET realisiert werden.

Die Figur 2 zeigt einen dem Datenträger 1 ähnlich ausgebildeten Datenträger 16, welcher Datenträger 16 eine integrierte Schaltung 17 aufweist, die in weiten Teilen dieselben Elemente wie die integrierte Schaltung 2 enthält, welche Elemente dieselben Bezugszeichen aufweisen. Die Komparatormittel 12 sind hierbei dazu ausgebildet, den in der Figur 4 in dem vierten Zeitdiagramm dargestellten Kreuzungs-Zeitpunkt t_5 zu bestimmen, an welchem Kreuzungs-Zeitpunkt t_5 die Entladespannung des ersten Speicher-Kondensators C1 gleich groß wie die Entladespannung des zweiten Speicher-Kondensators C2 ist. Die Ablaufsteuermittel 6 enthalten zusätzlich Messmittel 18 und Rechenmittel 19. Wenn der Kreuzungs-Zeitpunkt t_5 erreicht ist, wird von den Komparatormitteln 12 ein Triggersignal TS an die Messmittel 18 abgegeben, welches Triggersignal TS eine durch die Messmittel 18 ab dem dritten Startzeitpunkt t_3 gestartete Zeitmessung beendet und die Messmittel 18 veranlasst, eine Messzeitdauer TB zu bestimmen, welche Messzeitdauer TB zu dem dritten Startzeitpunkt t_3 beginnt und zu dem Kreuzungs-Zeitpunkt t_5 endet. Die

Messzeitdauer TB wird von den Messmitteln 18 an die Rechenmittel 19 abgegeben. Die Rechenmittel 19 sind dazu ausgebildet, aus bekannten physikalischen Gesetzmäßigkeiten und Zusammenhängen der Entladevorgänge des ersten Speicher-Kondensators C1 und des zweiten Speicher-Kondensators C2 die Unterbrechungs-Zeitspanne DT1 beziehungsweise DT2 zu berechnen, und zwar als Produkt der Messzeitdauer TB mit dem um einen Wert eins (1) verminderten Verhältnis des Kapazitätswerts des ersten Speicher-Kondensators C1 zu dem Kapazitätswert des zweiten Speicher-Kondensators C2. In diesem Fall sind die Entscheidungsmittel 15 dazu ausgebildet, den berechneten Wert der Unterbrechungs-Zeitspanne DT1 beziehungsweise DT2 mit einem in den Speichermitteln 7 gespeicherten Vergleichswert zu Vergleichen und davon abhängig zu entscheiden, ob eine „lange“ Zeitspanne oder eine „kurze“ Zeitspanne vorliegt.

An dieser Stelle sei festgehalten, dass eine umso genauere Ermittlung beziehungsweise Bestimmung des Kreuzungs-Zeitpunkts t_5 und damit der Messzeitdauer TB möglich ist, je kleiner der Kapazitätswert des zweiten Speicher-Kondensators C2 ist, da dadurch ein „steilerer“ Kreuzungspunkt (Schnittpunkt) der Entladekurve des ersten Speicher-Kondensators C1 mit der Entladekurve des zweiten Speicher-Kondensators C2 erreicht wird. Weiters ist die vorstehend im Zusammenhang mit der Figur 2 beschriebene Erkennung der Unterbrechungs-Zeitspanne auf besonders vorteilhafte Weise von Einflüssen des IC-Materials und Auswirkungen mindestens einer Strahlung, wie beispielsweise Temperatur und Licht, die sich auf die Höhe des Leckstromes auswirken, weitgehend unabhängig und folglich relativ genau. Ein solcher Zusammenhang der Auswirkung unterschiedlicher Leckströme ist anhand der Figur 6 und der Figur 7 gezeigt. Die Figur 6 zeigt dabei gerechnete zeitliche Spannungsverläufe der Entladung des ersten Speicher-Kondensators C1 und des zweiten Speicher-Kondensators C2, ähnlich wie dies bereits in Figur 4 im zweiten Zeitdiagramm dargestellt ist. Den Berechnungen liegt ein Verhältnis von C1/C2 gleich fünf (5) zugrunde. Die dargestellten Einheiten sind willkürlich.

Zusätzlich zu sehen in Figur 6 bzw. Figur 7 ist eine Abhängigkeit beziehungsweise der Einfluss unterschiedlicher Leckströme auf die Spannungsverläufe, nämlich für die Leckströme I1, I2 und I3. Während Figur 6 eine „kurze“ Unterbrechungs-Zeitspanne DT1 zeigt, ist in Figur 7 eine „lange“ Unterbrechungs-Zeitspanne DT2 gezeigt. Es sei besonderst darauf hingewiesen, dass die Kreuzungs-Zeitpunkte t_5 der

Spannungsverläufe bei einem jeweiligen Leckstrom immer denselben Zeitpunkt liefern.

Weiters kann erwähnt werden, dass in der integrierten Schaltung 2 des Datenträgers 1 oder in der integrierten Schaltung 17 des Datenträgers 16 unterschiedliche Kondensator-Paare mit jeweils einem ersten Speicher-Kondensator C1 und einem zweiten Speicher-Kondensator C2 mit jeweils unterschiedlichen Kapazitätswerten enthalten sein können, wodurch erreicht werden kann, dass die jeweils unterschiedlichen Kondensator-Paare zum Ermitteln beziehungsweise Bestimmen unterschiedlicher Unterbrechungs-Zeitspannen DT herangezogen werden können. Dadurch kann eine Ermittlungsgenauigkeit beziehungsweise Bestimmungsgenauigkeit solcher Unterbrechungs-Zeitspannen DT weiter verbessert und ein größerer Zeitbereich abgedeckt werden. In diesem Fall sind die Ablaufsteuermittel 6 dazu ausgebildet, für eine zu ermittelnde Unterbrechungs-Zeitspanne DT ein jeweils geeignetes Kondensator-Paar auszuwählen, mit welchem Kondensator-Paar eine Unterbrechungs-Zeitspanne DT ermittelt wird, wie vorstehend im Zusammenhang mit der Figur 1 beschrieben ist.

Die Figur 3 zeigt einen dem Datenträger 1 ähnlich ausgebildeten Datenträger 20, welcher Datenträger 20 eine integrierte Schaltung 21 aufweist, die in weiten Teilen dieselben Elemente wie die integrierte Schaltung 2 enthält, welche Elemente dieselben Bezugszeichen aufweisen. Zusätzlich sind ein A/D-Wandler 22 und ein Temperatursensor 23 enthalten. Die Ablaufsteuermittel 6 enthalten zusätzlich Ermittlungsmittel 24 und Korrekturmittel 25. Der A/D-Wandler 22 ist mit dem ersten Speicher-Kondensator C1 verbunden ist und zum Messen der auftretenden Spannungen des ersten Speicher-Kondensators C1 und zum Abgeben von digitalisierten Spannungswertsignalen an die Ermittlungsmittel 24 ausgebildet.

Das Ermitteln der Unterbrechungszeit-Information DTI erfolgt dadurch, dass die Entladespannung des mindestens einen ersten Speicher-Kondensators C1 zu einem Ermittlungszeitpunkt t_2 , nach welchem Ermittlungszeitpunkt t_2 der Datenträger 20 wieder ausreichend mit Energie versorgt ist, mit Hilfe des A/D-Wandlers 22 digital gemessen wird und anschließend nach bekannten physikalischen Gesetzmäßigkeiten des Entladeverhaltens des Speicher-Kondensators eine Berechnung der Unterbrechungs-Zeitspanne mit Hilfe der Ermittlungsmittel 24 durchgeführt wird. Die solcherart ermittelte Unterbrechungszeit-Information DTI wird anschließend in den Korrekturmitteln 25 mit Hilfe von in einem Korrekturwerte-Speicherbereich 26 der Speichermittel 7 gespeicherten Korrekturwerten

korrigiert, welche Korrekturwerte die Einflüsse des IC-Materials und damit des Entladeverhaltens des ersten Speicher-Kondensators C1 berücksichtigen. Gegebenenfalls kann zusätzlich die aktuelle IC-Temperatur mit Hilfe des Temperatursensors 23 gemessen werden und der gemessene Temperaturwert an die Korrekturmittel 25 abgegeben werden, wobei dann die Korrekturmittel 25 diesen Temperaturwert bei der Korrektur der Unterbrechungszeit-Information DTI zusätzlich berücksichtigen. Die in diesem Fall an die Entscheidungsmittel 15 abgegebene Unterbrechungszeit-Information DTI entspricht dem Wert der Unterbrechungs-Zeitspanne DT, in welcher der Datenträger 20 nicht ausreichend mit Energie versorgt war. Die Entscheidungsmittel 15 sind in dem Fall dazu ausgebildet, diese Unterbrechungszeit-Information DTI mit einem in den Speichermitteln 7 gespeicherten Vergleichswert zu Vergleichen und davon abhängig weitere Entscheidungen zu machen oder Aktionen zu setzen, die sich auf das Kommunikationsverhalten des Datenträgers 20 auswirken.

Eine vergleichsweise einfachere Unterbrechungszeit-Information DTI mit nur einer Information über eine „kurze“ oder „lange“ Unterbrechungs-Zeitspanne, ähnlich wie im Zusammenhang mit der Beschreibung der Figur 1 erläutert, ist gleichfalls bei dem Datenträger 20 in abgewandelter Form möglich, was nun anhand der Figur 5 gezeigt ist. Es sei erwähnt, dass die in der Figur 5 dargestellten Zeitdiagramme der Einfachheit halber dieselben Zeiten beziehungsweise Startzeitpunkte aufweisen wie in der Figur 4.

Der erste Speicher-Kondensator C1 wird ab dem Startzeitpunkt t1 entladen, wie aus dem zweiten Zeitdiagramm der Figur 5 ersichtlich ist. Bei dem erwähnten abgewandelten Datenträger 20 sind die Ablaufsteuermittel 6 dazu ausgebildet, zum zweiten Startzeitpunkt t2 den ersten Speicher-Kondensator C1 wiederum aufzuladen, also unmittelbar bei wieder ausreichender Versorgung des Datenträgers 20. Ab dem dritten Zeitpunkt t3 wird der geladene erste Speicher-Kondensator C1 wiederum entladen, und zwar bis zu dem Ermittlungszeitpunkt t4. Die Ermittlungsmittel 24 sind hierbei dazu ausgebildet, die Entladespannung des ersten Speicher-Kondensators C1 zum zweiten Startzeitpunkt t2 und zum Ermittlungszeitpunkt t4 mit Hilfe des A/D-Wandlers 22 zu ermitteln und zu vergleichen. In Figur 5 ist die zum zweiten Startzeitpunkt t2 ermittelte Entladespannung mit U_x und die zum Ermittlungszeitpunkt t4 ermittelte Entladespannung mit U_y bezeichnet. Ein Vergleich von U_x und U_y ergibt für den im ersten und zweiten Zeitdiagramm der Figur 5 dargestellten Fall, dass U_x größer als U_y ist. In Folge dessen

- wird von den Ermittlungsmitteln 24 als Unterbrechungszeit-Information DTI die Information an die Entscheidungsmittel 15 abgegeben, dass eine „kurze“ Unterbrechungs-Zeitspanne DT1 vorgelegen hat. Ein Vergleich von U_x und U_y ergibt für den im dritten und vierten Zeitdiagramm der Figur 5 dargestellten Fall, dass U_x kleiner als U_y ist. In
- 5 Folge dessen wird von den Ermittlungsmitteln 24 als Unterbrechungszeit-Information DTI die Information an die Entscheidungsmittel 15 abgegeben, dass eine „lange“ Unterbrechungs-Zeitspanne DT2 vorgelegen hat.

- Es sei erwähnt, dass Unterschiede bzw. Schwankungen von U_0 zu den Zeitpunkten in denen ein Laden der Speicher-Kondensatoren vorgenommen wird,
- 10 berücksichtigt werden kann, indem die U_0 zu dem jeweiligen Zeitpunkten gemessen wird und gegebenenfalls daraus Korrekturwerte für die Unterbrechungs-Zeitspanne berechnet werden können.

- An dieser Stelle sei weiters noch erwähnt, dass unter Strahlung verschieden Arten von Strahlung zu verstehen sind, beispielsweise Wärmestrahlung, Lichtstrahlung,
- 15 Ionenstrahlung, radioaktive Strahlung etc.. Strahlung kann auf einen Datenträger gemäß der Erfindung und seine integrierte Schaltung von außen einwirken. Strahlung kann gleichfalls intern auftreten, beispielsweise durch interne Verluste erzeugte Wärmestrahlung.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Ermitteln einer Unterbrechungszeit-Information (DTI), die für eine Unterbrechungs-Zeitspanne (DT) signifikant ist, in welcher Unterbrechungs-Zeitspanne (DT) eine integrierte Schaltung (2) eines zum kontaktlosen Kommunizieren mit einer Kommunikationspartnereinrichtung ausgebildeten Datenträgers (1) nicht ausreichend mit Energie mit Hilfe eines Energieversorgungsfelds versorgt war, wobei mindestens ein erster Speicher-Kondensator (C1) der integrierten Schaltung (2) während eines ausreichenden Versorgens der integrierten Schaltung (2) geladen wird und wobei bei einem nachfolgenden nicht mehr ausreichendem Versorgen der integrierten Schaltung (2) ab einem ersten Startzeitpunkt (t1) der mindestens eine erste Speicher-Kondensator (C1) entladen wird und wobei die Unterbrechungszeit-Information (DTI) auf Basis des durch das IC-Material und durch Strahlung beeinflussten Entladeverhaltens des mindestens einen ersten Speicher-Kondensators (C1) ermittelt wird und wobei die ermittelte Unterbrechungszeit-Information (DTI) in Abhängigkeit von den Einflüssen des IC-Materials und/oder von mindestens einer Strahlungsauswirkung korrigiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Ermitteln und Korrigieren der Unterbrechungszeit-Information (DTI) auf Basis des Entladeverhaltens des mindestens einen ersten Speicher-Kondensators (C1) und auf Basis des Entladeverhaltens eines zweiten Speicher-Kondensators (C2) der integrierten Schaltung (2) erfolgt, wobei ab einem auf den ersten Startzeitpunkt (t1) folgenden zweiten Startzeitpunkt (t2), ab welchem zweiten Startzeitpunkt (t2) wieder eine ausreichende Versorgung gegeben ist, ein neuerliches Aufladen des mindestens einen ersten Speicher-Kondensators (C1) bis zu einem Ermittlungszeitpunkt (t4) unterbunden wird, und wobei ein Laden des zweiten Speicher-Kondensators (C2) ab dem zweiten Startzeitpunkt (t2) durchgeführt wird, und wobei das Entladen des zweiten Speicher-Kondensators (C2) ab einem nach dem zweiten Startzeitpunkt (t2) nachfolgenden dritten Startzeitpunkt (t3) durchgeführt wird und wobei zu dem auf den dritten Startzeitpunkt (t3) folgenden Ermittlungszeitpunkt (t4) ein Vergleichen der Entladespannung des mindestens einen ersten Speicher-Kondensators (C1)

mit der Entladespannung des zweiten Speicher-Kondensators (C2) durchgeführt wird und wobei die Unterbrechungszeit-Information (DTI) in Abhängigkeit von einem Vergleichsergebnis des Vergleichs ermittelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1,

- 5 wobei das Ermitteln und Korrigieren der Unterbrechungszeit-Information (DTI) auf Basis des Entladeverhaltens des mindestens einen ersten Speicher-Kondensators (C1) erfolgt, wobei ab einem auf den ersten Startzeitpunkt (t1) folgenden zweiten Startzeitpunkt (t2), ab welchem zweiten Startzeitpunkt (t2) wieder eine ausreichende Versorgung gegeben ist, ein Laden des ersten Speicher-Kondensators (C1) ab dem zweiten Startzeitpunkt (t2)
- 10 durchgeführt wird, und
- wobei das Entladen des ersten Speicher-Kondensators (C1) ab einem nach dem zweiten Startzeitpunkt (t2) nachfolgenden dritten Startzeitpunkt (t3) durchgeführt wird und wobei zu dem auf den dritten Startzeitpunkt (t3) folgenden Ermittlungszeitpunkt (t4) ein Vergleichen der Entladespannung des ersten Speicher-Kondensators (C1) mit der
- 15 Entladespannung des ersten Speicher-Kondensators (C1) zum zweiten Startzeitpunkt (t2) durchgeführt wird und
- wobei die Unterbrechungszeit-Information (DTI) in Abhängigkeit von einem Vergleichsergebnis des Vergleichs ermittelt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

- 20 wobei die Unterbrechungszeit-Information (DTI) herangezogen wird, darüber zu entscheiden, ob der Datenträger (1) auf bestimmte Anforderungsbefehle der Kommunikationspartnereinrichtung antworten soll.

5. Integrierte Schaltung (2) eines zum kontaktlosen Kommunizieren mit einer Kommunikationspartnereinrichtung ausgebildeten Datenträgers (1),
- 25 mit einer ersten Ladeschaltung (8) zum Laden mindestens eines ersten Speicher-Kondensators (C1) der integrierten Schaltung (2) während eines ausreichenden Versorgens der integrierten Schaltung (2) mit Energie mit Hilfe eines Energieversorgungsfelds und mit einer ersten Entladeschaltung (9) zum Entladen des mindestens einen Speicher-Kondensators (C1) nach einem nicht mehr ausreichenden Versorgen der integrierten
- 30 Schaltung (2) ab einem ersten Startzeitpunkt (t1), wobei das Entladeverhalten des mindestens einen Speicher-Kondensators (C1) durch das IC-Material und durch mindestens eine Strahlungsauswirkung beeinflusst ist, und

mit Ermittlungsmitteln (12, 18, 19; 22, 24) zum Ermitteln einer Unterbrechungszeit-Information (DTI), die für eine Unterbrechungs-Zeitspanne (DT) signifikant ist, in welcher Unterbrechungs-Zeitspanne (DT) die integrierte Schaltung (2) nicht ausreichend mit Energie versorgt war, wobei die Unterbrechungszeit-Information (DTI) auf Basis des durch
5 das IC-Material und die mindestens eine Strahlungsauswirkung beeinflussten Entladeverhalten des mindestens einen ersten Speicher-Kondensators (C1) ermittelt wird, so dass die Unterbrechungszeit-Information (DTI) ab einem Ermittlungszeitpunkt (t4) vorliegt, und
mit Korrekturmitteln zum Korrigieren der ermittelten Unterbrechungszeit-Information
10 (DTI) in Abhängigkeit von den Einflüssen des IC-Materials und/oder der mindestens einen Strahlungsauswirkung.

6. Integrierte Schaltung (2) nach Anspruch 5,
wobei mit Hilfe der Ermittlungsmittel ab einem auf den ersten Startzeitpunkt (t1) folgenden zweiten Startzeitpunkt (t2), ab welchem zweiten Startzeitpunkt (t2) wieder eine
15 ausreichende Versorgung gegeben ist, ein neuerliches Aufladen des mindestens einen ersten Speicher-Kondensators (C1) bis zu einem Ermittlungszeitpunkt (t4) unterbunden wird, und
wobei ein zweiter Speicher-Kondensator (C2) vorgesehen ist und
wobei eine zweite Ladeschaltung (10) zum Laden des zweiten Speicher-Kondensators (C2)
20 ab dem zweiten Startzeitpunkt (t2) vorgesehen ist und
wobei eine zweite Entladeschaltung (11) zum Entladen des zweiten Speicher-Kondensators (C2) ab einem nach dem zweiten Startzeitpunkt (t2) nachfolgenden dritten Startzeitpunkt (t3) vorgesehen ist, wobei das Entladeverhalten des zweiten Speicher-Kondensators (C2) durch das IC-Material und durch die mindestens eine Strahlungsauswirkung beeinflusst ist,
25 und
wobei die Ermittlungsmittel (12) dazu ausgebildet sind, zu dem auf den dritten Startzeitpunkt (t3) folgenden Ermittlungszeitpunkt (t4) einen Vergleich der Entladespannung des zumindest einen ersten Speicher-Kondensators (C1) mit der Entladespannung des zweiten Speicher-Kondensators (C2) durchzuführen und die
30 Unterbrechungszeit-Information (DTI) in Abhängigkeit von einem Vergleichsergebnis des Vergleichs zu ermitteln.

7. Integrierte Schaltung (2) nach Anspruch 5,

- wobei mit Hilfe der Ermittlungsmittel (6, 22, 24) ab einem auf den ersten Startzeitpunkt (t1) folgenden zweiten Startzeitpunkt (t2), ab welchem zweiten Startzeitpunkt (t2) wieder eine ausreichende Versorgung gegeben ist, ein neuerliches Aufladen des mindestens einen ersten Speicher-Kondensators (C1) ab dem zweiten Startzeitpunkt (t2) gestartet werden
- 5 kann und
- wobei die erste Entladeschaltung (9) zum Entladen des ersten Speicher-Kondensators (C1) ab einem nach dem zweiten Startzeitpunkt (t2) nachfolgenden dritten Startzeitpunkt (t3) vorgesehen ist,
- wobei die Ermittlungsmittel (12) dazu ausgebildet sind, zu dem auf den dritten
- 10 Startzeitpunkt (t3) folgenden Ermittlungszeitpunkt (t4) einen Vergleich der Entladespannung des ersten Speicher-Kondensators (C1) mit der Entladespannung des ersten Speicher-Kondensators (C1) zum zweiten Startzeitpunkt (t2) durchzuführen und die Unterbrechungszeit-Information (DTI) in Abhängigkeit von einem Vergleichsergebnis des Vergleichs zu ermitteln.
- 15 8. Integrierte Schaltung (2) nach Anspruch 6,
- wobei die Kapazität des zumindest einen ersten Speicher-Kondensators (C1) einem Vielfachen der Kapazität des zweiten Speicher-Kondensators (C2) entspricht.
9. Integrierte Schaltung (2) nach Anspruch 6 oder 8,
- wobei der zumindest eine erste Speicher-Kondensator (C1) und der zweite Speicher-
- 20 Kondensator (C2) unmittelbar benachbart in der integrierten Schaltung (2) angeordnet sind.
10. Datenträger zum kontaktlosen Kommunizieren mit einer Kommunikationspartnereinrichtung, welcher Datenträger mit einer integrierten Schaltung (2) nach einem der Ansprüche 5 bis 9 versehen ist.

Zusammenfassung

Verfahren zum Ermitteln einer Versorgungs-Unterbrechungszeit-Information
in einem Datenträger

- 5 Bei einem Verfahren zum Ermitteln einer Unterbrechungszeit-Information (DTI), die für eine nicht ausreichende Energieversorgung einer integrierten Schaltung (2) eines Datenträgers (1) signifikant ist, wird die Unterbrechungszeit-Information (DTI) auf Basis des durch das IC-Material und durch Strahlung beeinflussten Entladeverhaltens eines ersten Speicher-Kondensators (C1) ermittelt und wird die ermittelte Unterbrechungszeit-
- 10 Information (DTI) in Abhängigkeit von den Einflüssen des IC-Materials und/oder von mindestens einer Strahlungsauswirkung korrigiert.

(Figur 3)

1/6

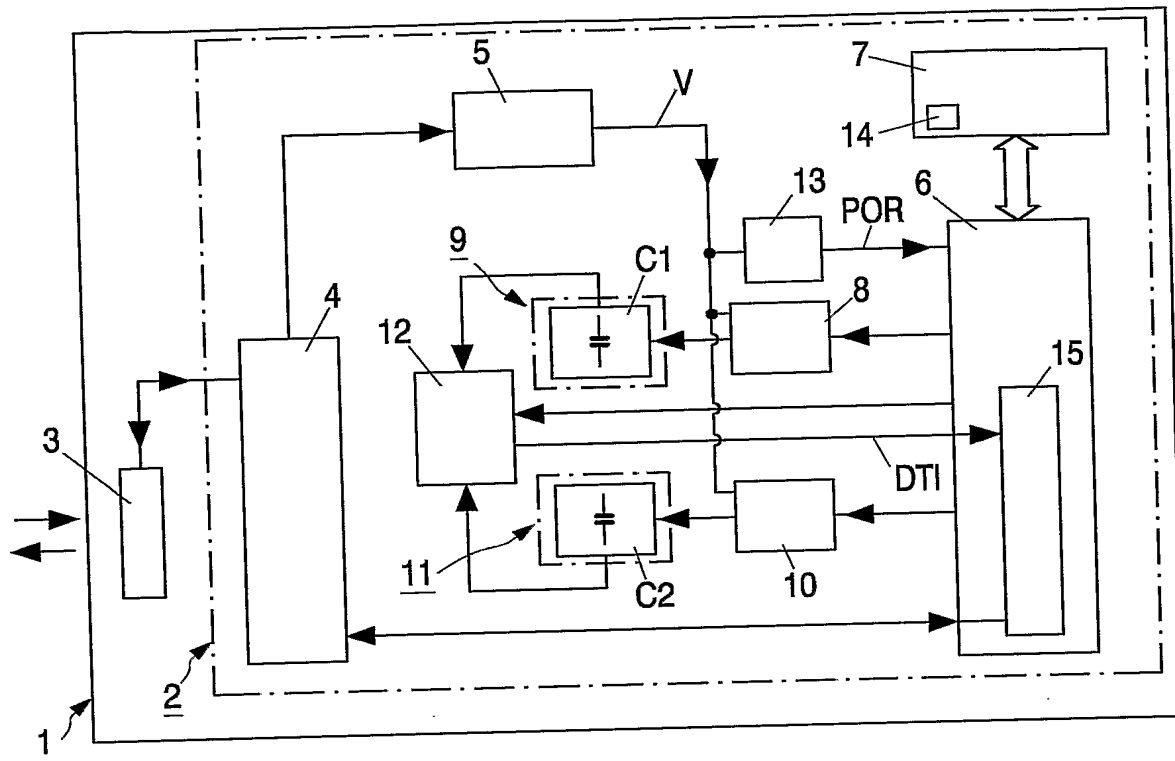


Fig.1

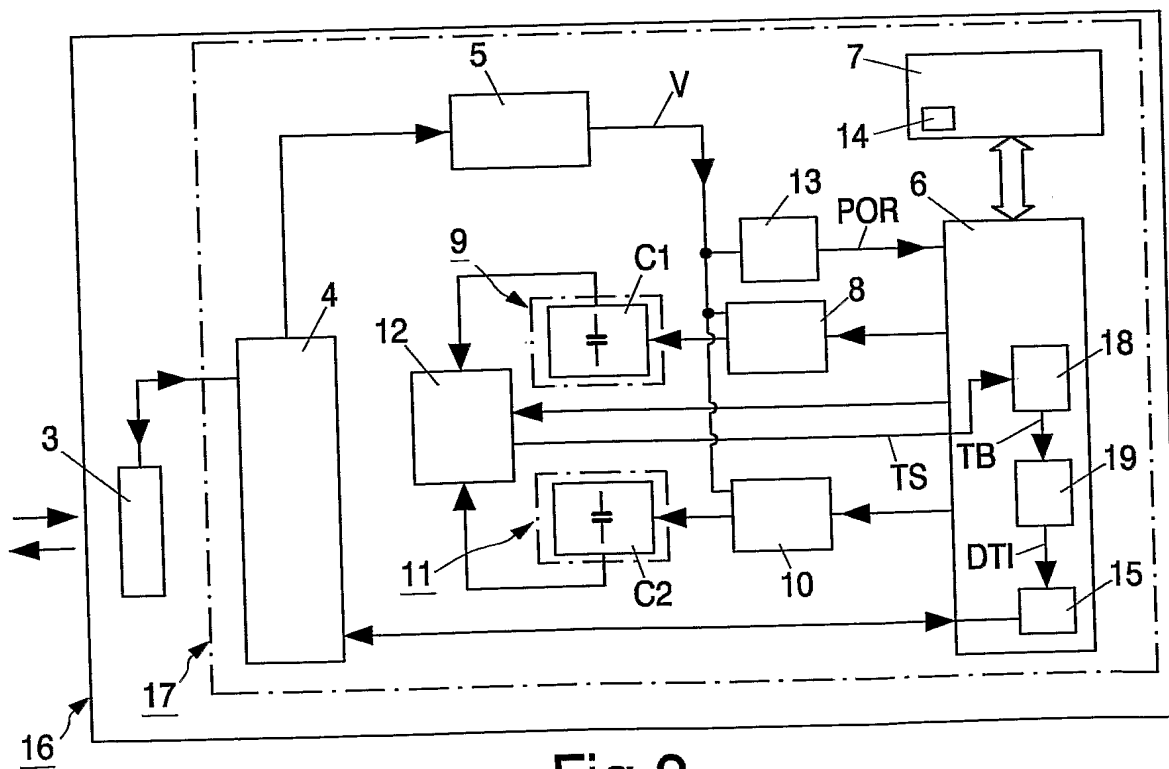


Fig.2

3/6

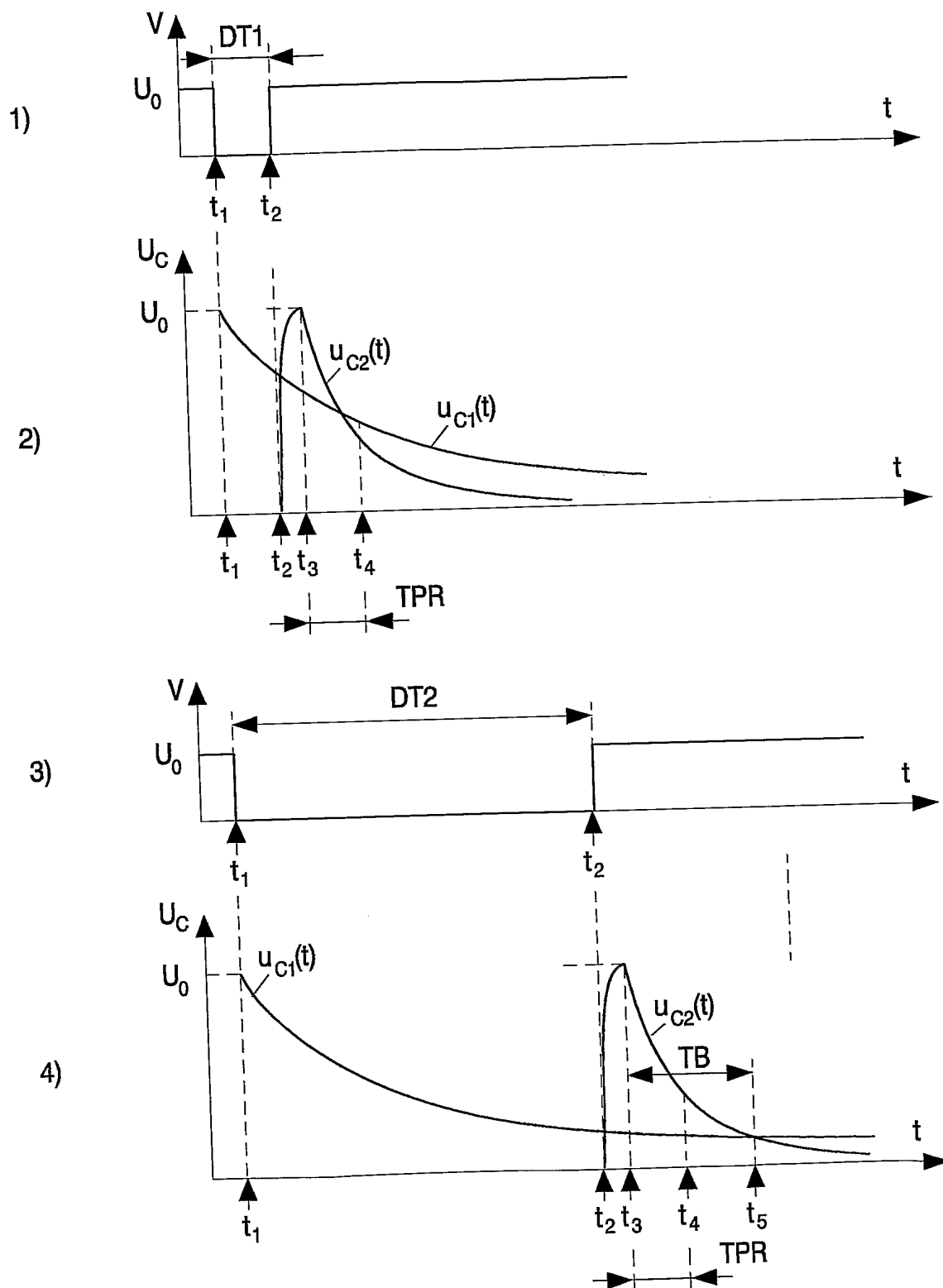


Fig.4

4/6

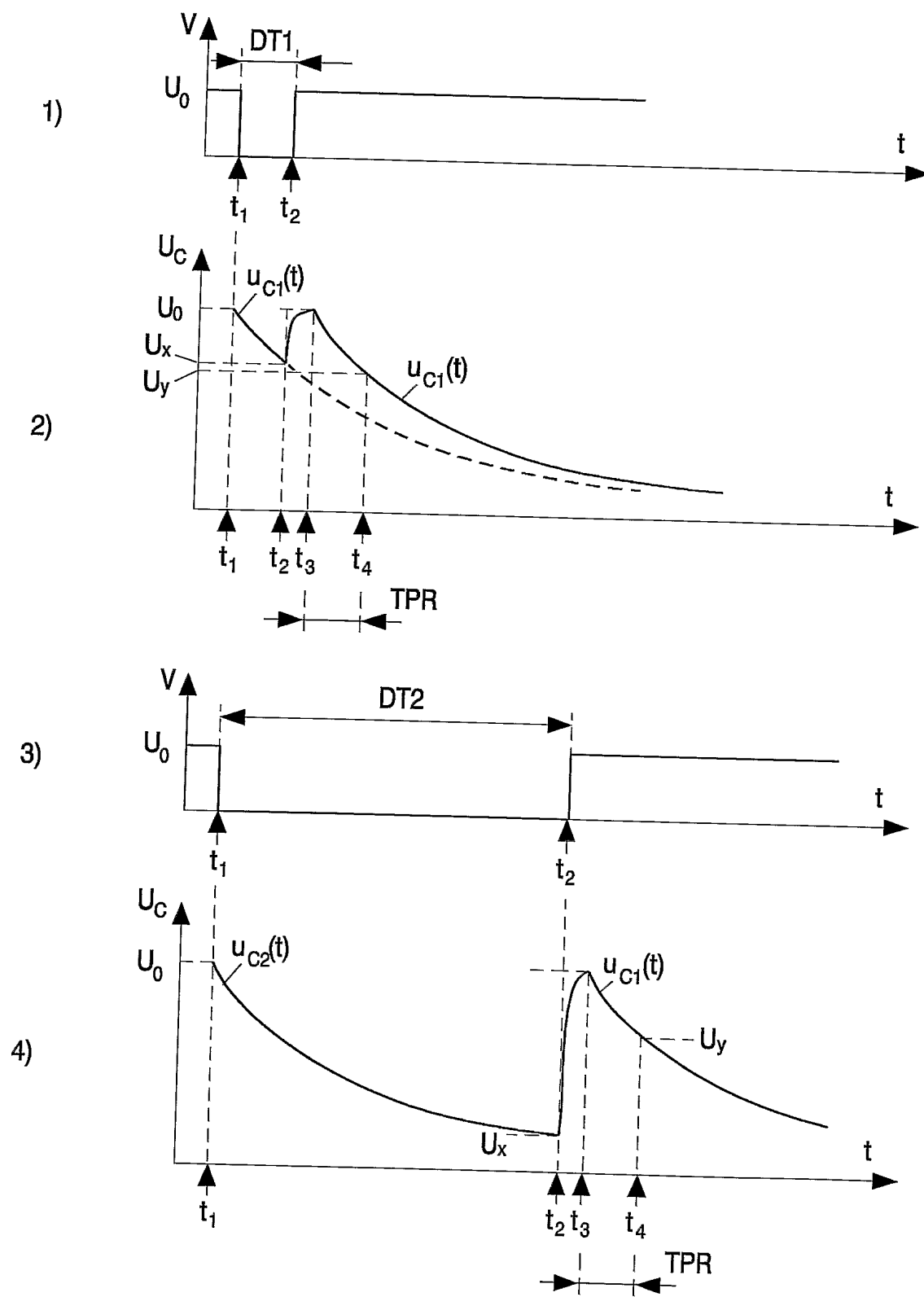


Fig.5

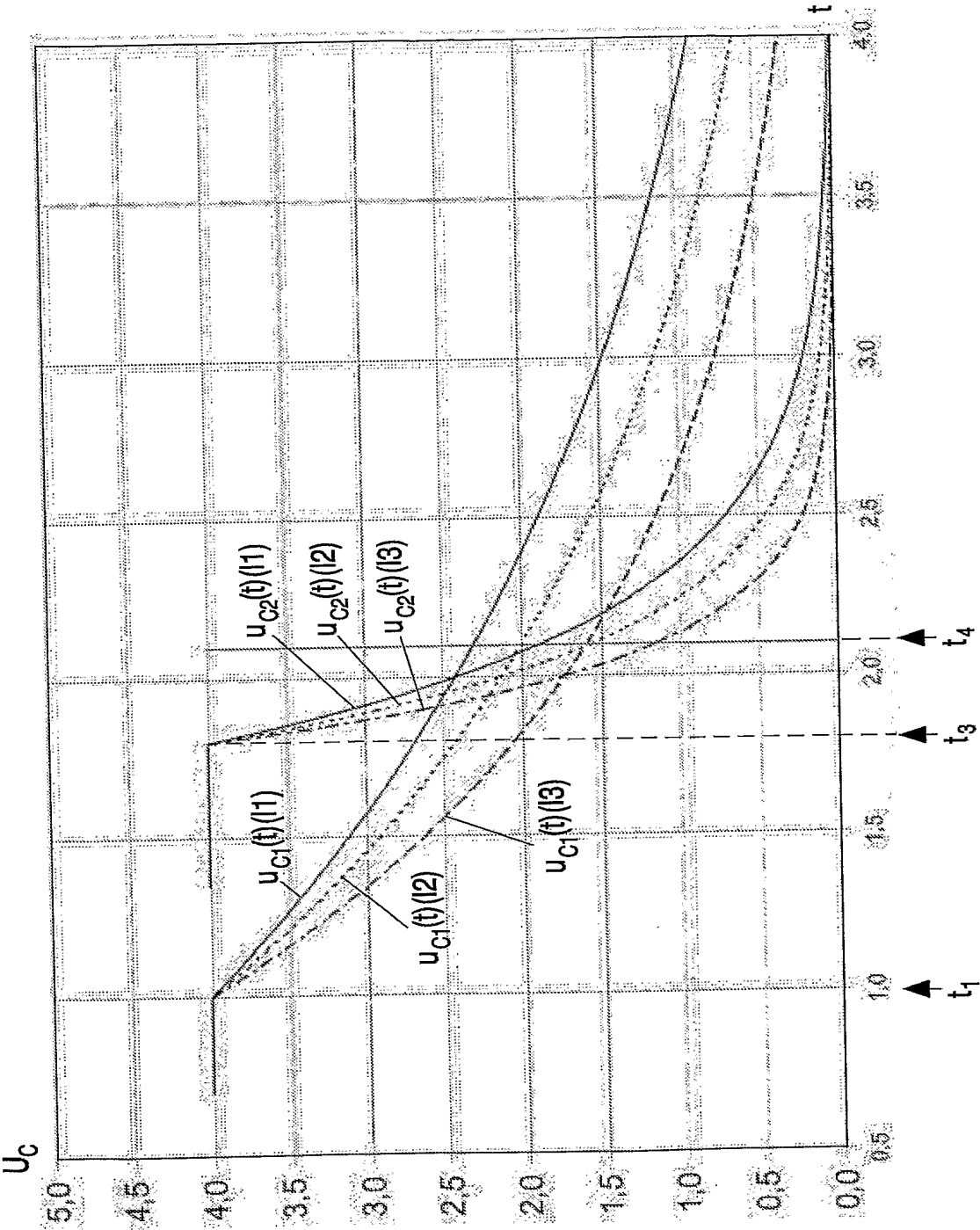


Fig. 6

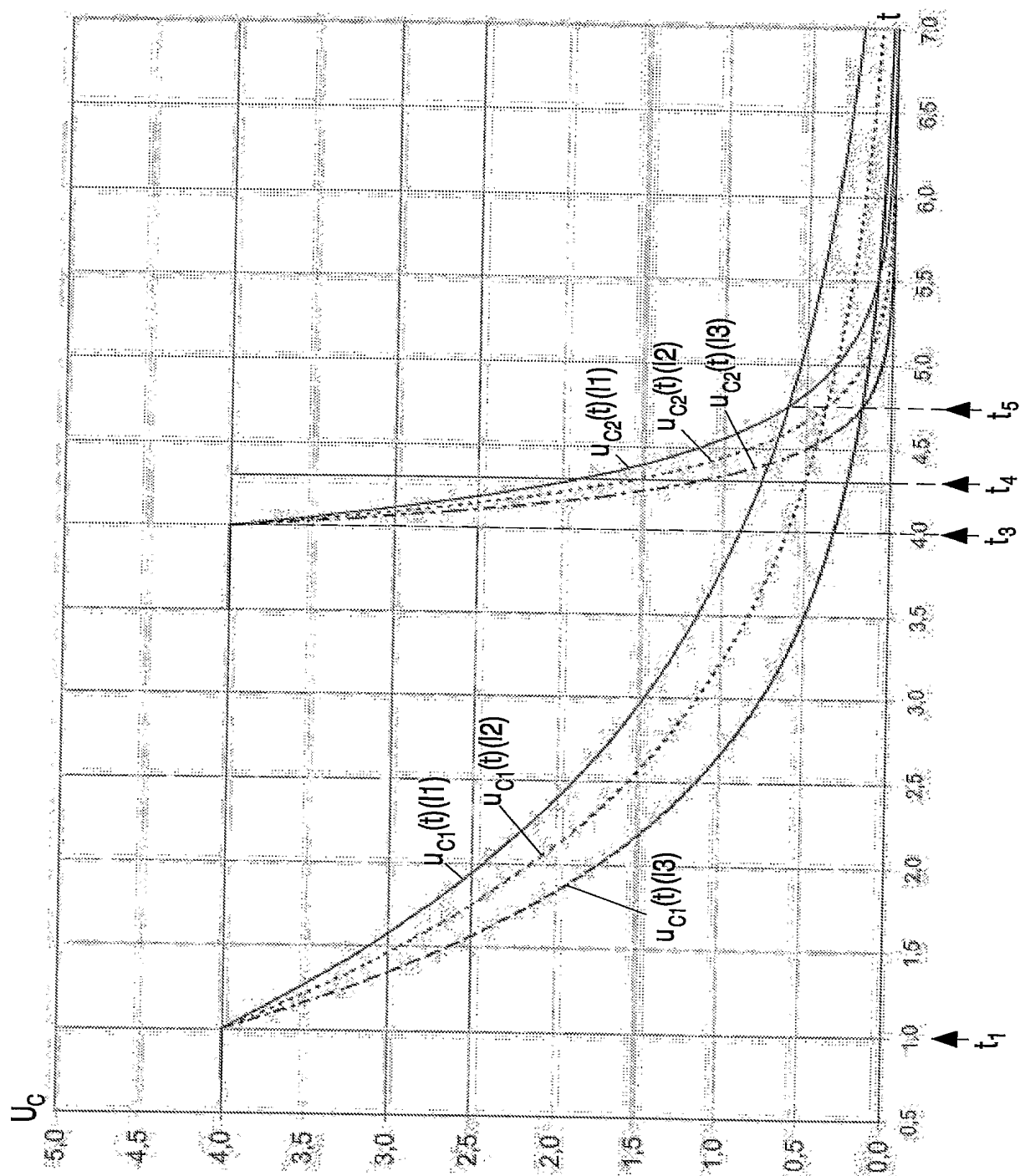


Fig. 7